

Activité 5 - Océan et réchauffement climatique

Les océans ont la capacité de stocker l'énergie thermique de façon efficace. Cela permet de stocker le surplus d'énergie venant du forçage radiatif positif. Ainsi, l'océan se réchauffe. Une des conséquences est la montée du niveau des océans.

Problématique : Quels mécanismes permettent l'augmentation du niveau des océans à la suite du réchauffement climatique ?

Objectif : On cherche à justifier l'affirmation suivante: « *L'augmentation du niveau des océans à la suite du réchauffement climatique est liée à la dilatation thermique, mais aussi à la fonte des glaces continentales. Contrairement à une idée reçue, la fonte de la banquise au pôle Nord ne participe pas directement à la montée des océans* ».



Consignes :

1- Grâce au visionnage de la vidéo et au document 1, complète le tableau 1 et le tableau 2 ci-dessous.

2- À l'aide du document 2, retrouver par le calcul l'affirmation suivante : « les chercheurs estiment que la hausse du niveau des océans (Δh) due à la dilatation thermique entre 1993 et 2003 était de +15 mm environ ». Puis calculer la hausse du niveau des océans pour une température océanique qui augmenterait de 3°C, valeur pouvant être atteinte d'ici la fin du XXIème siècle.

Modèle	Réalité
Eau colorée en bleu	
	Banquise
Glaçons sur la Terre au-dessus de l'eau colorée en bleu	
	Variation potentielle du niveau marin

Tableau 1 - Comparaison entre le modèle et la réalité

	Manipulation 1 : Modélisation de la fonte de la banquise	Manipulation 2 : Modélisation de la fonte des glaciers continentaux
Schéma du début de l'expérience		
Schéma de la fin de l'expérience		
Interprétation		

Tableau 2 - Schéma et interprétation de l'expérience

Document 1 : La fonte des « glaces »

Il y a « glace » et « glace » :

depuis le début du XXème siècle, on constate une fusion (passage de l'état solide à liquide) accélérée des **glaces continentales*** ainsi qu'une régression régulière de la **banquise**** : ce sont les conséquences du réchauffement climatique.

L'impact sur l'élévation du niveau moyen des océans constaté ces derniers décennies est différent selon le type de glace considéré.

* **Glaces continentales** : calotte glaciaire ou glacier formés sur les **continents** par accumulation de neige progressivement transformé en glace sous l'effet de son poids.

** **Banquise** : appelée aussi « glace de mer », elle est formée par solidification de la surface de l'eau de mer.

Document 2 : La dilatation thermique de l'eau

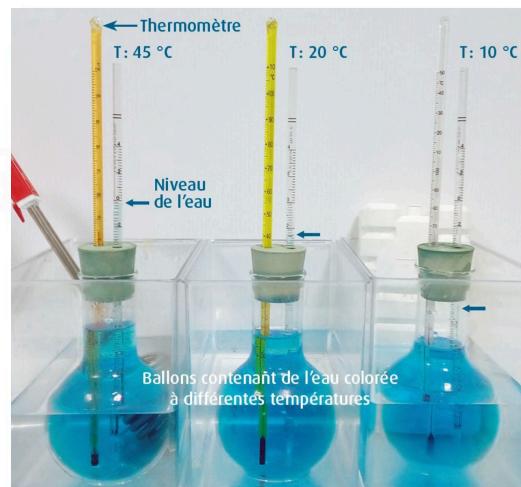
Document 2A : Evaluation de l'effet de l'augmentation de température de l'eau sur le volume qu'elle occupe

Lorsqu'un corps de volume V_0 subit un changement de température ΔT , on peut calculer la variation de son volume, notée ΔV , grâce à la relation :

$$\Delta V = \alpha \cdot V_0 \cdot \Delta T$$

α est le coefficient de dilatation thermique du corps, en $^{\circ}\text{C}^{-1}$. Il dépend des matériaux.

Le coefficient de dilatation thermique de l'eau est $\alpha = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, cela signifie qu'**une augmentation de la température de 1°C pour 1L d'eau augmentera son volume de 0,00026 L soit 0,26 mL**.



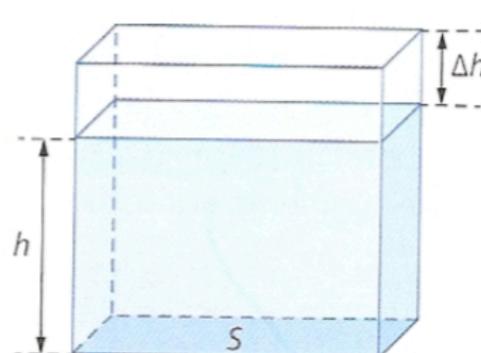
Document 2B : Des données sur l'élévation du niveau des océans liée à la dilatation thermique

Entre 1993 et 2003, on a montré que la couche de surface de l'océan (épaisseur de la couche h) s'est réchauffée de $0,08 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

La surface totale des mers et des océans et leur volume peuvent être modélisés par un **parallélépipède rectangle de surface S** .

- h représente la hauteur d'eau affectée par le réchauffement climatique. On considère que cette hauteur est de **700m**, les eaux plus profondes se réchauffant très, très lentement.

- Δh représente l'élévation du niveau de l'océan liée à la dilatation thermique.



Quelques données :

$$\Delta V = \alpha \cdot V_0 \cdot \Delta T \quad (\text{D'après le doc.2A})$$

α correspond au coefficient de dilatation thermique de l'eau. $\alpha = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

ΔV correspond à la variation de volume de l'eau des océans liée à la dilatation thermique (en blanc sur le schéma) $\Delta V = \Delta h \times S$

V_0 correspond au volume de l'océan affecté par le réchauffement (en bleu sur le schéma) $V_0 = S \times h$

ΔT correspond à la variation de température de l'océan liée au réchauffement climatique.